



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

EAH 311/3 - KEJURUTERAAN KESIHATAN AWAM

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH** (7) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut arahan dan bukannya **LIMA** (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Anda seorang jurutera yang bertanggungjawab menyediakan projek bekalan air ke sebuah komuniti. Terangkan dengan ringkas **LIMA** (5) faktor yang anda harus pertimbangkan sebelum merekabentuk projek bekalan air tersebut.

(10 markah)

- (b) Sebuah bandar mempunyai populasi sebanyak 60,000 orang dan penggunaan air per kapita untuk bandar tersebut ialah sebanyak 145 liter/hari. Penapisan pasir deras akan digunakan untuk merawat air sebelum proses nyahkuman.

Anggarkan:-

- (i) Jumlah keluasan penapisan.
- (ii) Bilangan dan dimensi untuk setiap penapis.
- (iii) Kuantiti air cucian balik untuk setiap penapis sehari.

(5 markah)

- (c) Di dalam sistem bekalan air, takungan servis diperlukan. Tuliskan satu nota ringkas berkenaan takungan servis.

(5 markah)

2. (a) Sebuah perigi akan digunakan untuk membekalkan air ke sebuah kampung yang mempunyai penduduk seramai 3,000 orang. Keputusan analisis kimia untuk air tersebut adalah seperti berikut:-

	mg/l
pH	5.0
Oksigen terlarut	4.5
CaCO ₃	250
Besi	2.0
Plumbum	0.02
Mangan	0.2
Nitrogen Nitrat	4.5

Cadangkan proses rawatan yang sesuai untuk bekalan perigi tersebut dan lukiskan gambar rajah skema untuk keseluruhan proses rawatan pilihan anda itu.

(10 markah)

2. (b) Sebelum air diagihkan ke komuniti kaedah pengklorinan biasanya digunakan untuk menyahkuman air.
- (i) Berikan kepentingan disinfeksi. Terangkan dengan ringkas "pengklorinan takat putus" dan berikan DUA (2) faedah "pengklorinan takat putus". (4 markah)
 - (ii) Nyatakan DUA (2) faktor yang mengawal proses disinfeksi. (2 markah)
 - (iii) Mengapakah kawalan terhadap dos klorin yang berlebihan, perlu? (1 markah)
 - (iv) Mengapakah kehadiran ammonia dalam air akan mengurangkan kecekapan klorin untuk menyahkuman? (2 markah)
 - (v) Pembauran dengan alum sebelum proses pengklorinan, akan meningkatkan kecekapan klorin untuk menyahkuman. Mengapa? (1 markah)
3. (a) Sebuah loji rawatan air akan memproses 25,000m³/hari air. 30 mg/l alum akan dicampurkan dengan air dalam tangki pembauran deras. Tangki tersebut mempunyai keratan rentas empat segi bujur dan dilengkapi dengan pengayuh. Cari:-
- (i) kuantiti alum kg/hari. (1 markah)
 - (ii) dimensi tank. (2.5 markah)
 - (iii) kuasa kenasukan dalam kW, perlu untuk nilai $G = 8005$
Suhu air air 25°C ($\mu = 0.89 \times 10^{-3} \text{ N.S/m}^2$). (1.5 markah)
 - (iv) Berikan EMPAT (4) faktor yang mempengaruhi pembauran. (2 markah)
- (b) (i) Terangkan prinsip pengenaan zarah di tangki pengenaan pengaliran air tegak. (3 markah)

3. (b) (ii) Cari peratus pengasingan pepejal jika ujian tangki pengendapan zarah-zarah sepiar terampai memberikan keputusan berikut pada ukur dalam 2.0 m dan kadar limpahan permukaan adalah $50\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$.

Masa Pengendapan (minit)	Kepekatan pepejal, mg/l
0	300
30	230
60	280
90	150
96	130
120	110
160	90
240	70
480	50

(10 markah)

4. (a) Tuliskan nota ringkas berkenaan pengambilan sungai (river intake). Sertakan penerangan ringkas berkenaan ke lima-lima jenis pengambilan sungai dalam nota anda.

(10 markah)

- (b) Rekabentukkan suatu turas cucur menggunakan data-data reka bentuk seperti berikut:

Kadaralir = $1,000\text{m}^3/\text{hari}$
 BOD_5 = 200 mg/l
 Kedalaman = 2 m
 Perimeter = 190 m

(10 markah)

5. (a) Kehadiran sulfat di dalam pementang konkrit boleh menyebabkan masalah. Terangkan bagaimana ia berlaku.

(6 markah)

- (b) Rekabentukkan menggunakan formula Manning yang diberikan suatu pementang bulat untuk membawa kumbahan kebersihan dari suatu bandar yang mempunyai penduduk 100,000 beserta suatu industri yang mempunyai kadaralir Q sebanyak $1,000\text{ l/hari}$ dan BOD_5 $5,000\text{ mg/l}$ menggunakan data berikut:

Kadar penggunaan air $225\text{ liter/kapita/hari}$
 Kecerunan pementang $1:750$

Jenis pementang PVC ($n = 0.015$)

Formula Manning : $Q = 1/n (AR^{2/3}S^{1/2})$ yang mana parameter merujuk kepada pengertian yang biasa.

Anggap data-data lain yang tidak diberi.

Gunakan carta yang dilampirkan.

(14 markah)

6. (a) Terangkan pengertian "sumber tentu" dan "sumber bukan tentu" sertakan berikan DUA (2) contoh bagi setiap satunya.
(5 markah)
- (b) Efluen suatu industri dengan kadar alir 1000 m³/hari dan BOD₅ 50 mg/l dialirkan ke suatu anak sungai yang berkadar alir 1.157 m³/s dan mempunyai nilai BOD₅ 2.5 mg/l. Kira nilai BOD₅ campuran di hilir.
(7 markah)
- (c) Dengan bantuan graf kasar, terangkan prinsip penentuan BOD mengikut masa. Terangkan juga pengaruh nitrogen dalam penentuan BOD ini.
(8 markah)
7. (a) Namakan kelas-kelas endapan serta terangkan DUA (2) daripada jenis endapan yang telah anda namakan.
(6 markah)
- (b) (i) Dengan bantuan gambar rajah, buktikan bahawa dalam keseimbangan jisim proses enap cemar teraktif.

$$x_a = x_R \left(\frac{R}{1+R} \right)$$

di mana x_a = Kepekatan MLSS

x_R = Kadar alir pusing balik

R = Nisbah kadar alir pusing balik dengan kadar alir masuk.

(8 markah)

- (ii) Sebuah industri elektro penyaduran mengalirkan air sisa yang jumlahnya setara dengan 4,000 orang penduduk untuk kadar alir maksimum purata harian dari penggunaan air sebanyak 225 liter/kapita/hari. Kaedah rawatan turas cucur telah dicadangkan untuk merawat air sisa ini. Sekiranya Pepejal Terampai Likur Tercampur (MLSS) untuk tangki pengudaraan adalah 2,500 mg/l dan kadar alir pusing balik dari tangki endap sekunder adalah 225 m³/hari, kirakan kepekatan enap cemar yang perlu dibalikkan bagi mengekalkan MLSS dalam tangki pengudaraan ini.

(6 markah)

ooo000ooo

